

KARTA KURSU

Nazwa	Podstawy sztucznej inteligencji
Nazwa w j. ang.	Introduction to Artificial Intelligence

Koordynator	dr hab. prof. UKEN Jozef Kapusta	Zespół dydaktyczny
		dr hab. prof. UKEN Jozef Kapusta dr hab. prof. UKEN Serhii Semenov mgr inż. Janusz Mazur
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami sztucznej inteligencji oraz ich zastosowaniami w rozwiązywaniu różnych problemów. Kurs obejmuje zarówno podstawowe zagadnienia teoretyczne, takie jak test Turinga, reprezentacja wiedzy czy metody wyszukiwania i rozwiązywania problemów, jak i praktyczne podejście do przetwarzania języka naturalnego, rozpoznawania wzorców oraz uczenia maszynowego.

Szczególne uwaga poświęcona jest metodom uczenia maszynowego – drzewom decyzyjnym, metodom zespołowym, regresji oraz klasyfikatorom opartym na odległości – a także sztucznym sieciom neuronowym, począwszy od neuronów logicznych i uczenia Hebb’a, aż po sieci jednokierunkowe.

Na zajęciach laboratoryjnych studenci implementują wybrane algorytmy sztucznej inteligencji, w tym sztuczne sieci neuronowe oraz algorytmy genetyczne, co pozwala im nie tylko poznać zasady działania metod, lecz także sprawdzić ich praktyczne zastosowanie. Kurs kształci umiejętność analizy problemów, doboru właściwych metod AI oraz krytycznej oceny uzyskanych wyników.

Warunki wstępne

Wiedza	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki, w tym znajomość podstawowych struktur danych, algorytmów oraz elementów logiki i matematyki dyskretnej. Zna ogólne pojęcia dotyczące programowania i reprezentacji danych.
Umiejętności	Student potrafi programować w języku Python (lub innym języku wskazanym przez prowadzącego) na poziomie umożliwiającym implementację podstawowych algorytmów. Umie analizować dane wejściowe, stosować proste struktury danych i przygotowywać je do przetwarzania.
Kursy	<u>Wymagane zaliczenie kursu:</u> Podstawy programowania w języku Python

Efekty uczenia się

Wiedza	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	Po zakończeniu kursu student: W01: zna podstawowe pojęcia i koncepcje związane ze sztuczną inteligencją, w tym test Turinga, różnice między silną i słabą AI oraz przykłady zastosowań w praktyce. W02: rozumie metody przetwarzania języka naturalnego, wyszukiwania i rozwiązywania problemów oraz reprezentacji wiedzy. W03: posiada wiedzę o klasycznych technikach rozpoznawania wzorców i ich zastosowaniu w analizie danych, obrazu i sygnałów. W04: zna podstawy uczenia maszynowego, w tym drzewa decyzyjne, metody zespołowe, regresję oraz klasyfikatory oparte na odległości. W05: rozumie działanie sztucznych sieci neuronowych, począwszy od prostych modeli (neurony logiczne, uczenie Hebba, Adaline) aż po sieci jednokierunkowe.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06,
--	--	--

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student: U01: potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy sztucznej inteligencji i sprawdzić poprawność ich działania. U02: umie zastosować metody uczenia maszynowego do prostych problemów klasyfikacji i regresji, a także ocenić jakość uzyskanych wyników. U03: potrafi przygotować dane do analizy, stosując podstawowe techniki wstępnego przetwarzania i reprezentacji. U04: umie zaprojektować i zrealizować prosty projekt z wykorzystaniem metod AI, w tym sztucznych sieci neuronowych lub algorytmów genetycznych.	K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U09, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06,
Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych

	Po zakończeniu kursu student: K01: rozumie ograniczenia i możliwości metod sztucznej inteligencji oraz potrafi krytycznie oceniać uzyskane rezultaty. K02: potrafi pracować indywidualnie i zespołowo nad zadaniami wymagającymi wykorzystania metod sztucznej inteligencji.	K_K01, K_K06 K_K03
--	---	----------------------------------

Studia stacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30					30					

Studia niestacjonarne

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	20					20					

Opis metod prowadzenia zajęć:

Wykłady mają charakter teoretyczno-praktyczny i obejmują omówienie podstawowych pojęć oraz metod sztucznej inteligencji. Prezentowane są zarówno klasyczne podejścia, jak i współczesne rozwiązania, a materiał wzbogacany jest o przykłady praktycznych zastosowań.

Ćwiczenia laboratoryjne polegają na implementacji wybranych algorytmów i testowaniu poznawanych metod sztucznej inteligencji oraz sporządzaniu dokumentacji projektowej. Podczas zajęć studenci są zobowiązani osiągnąć wskazane przez prowadzącego rezultaty. Zajęcia, podczas których dochodzi do testowania określonej metody, kończą się weryfikacją poprawności jej implementacji dokonywaną przez prowadzącego.

W trakcie kursu studenci otrzymują do realizacji praktyczny projekt grupowy wymagający kompleksowego podejścia do problematyki implementacji i wykorzystania wybranej metody sztucznej inteligencji. Projekt realizowany jest częściowo poza zajęciami

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Kolokwium	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X	X		X		X			
W02					X	X		X		X			
W03					X	X		X		X			
W04					X	X		X		X			
W05					X	X		X		X			
U01					X	X		X					
U02					X	X		X					
U03					X	X		X					
U04					X	X		X					
K01								X					
K02						X		X					

Kryteria oceny	Osiągnięcie efektów kształcenia podanych powyżej uprawnia studentów do uzyskania oceny nie wyższej niż dostateczna. Podczas zajęć studenci implementują i omawiają wybrane algorytmy sztucznej inteligencji. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie punktów zdobytych w ramach: • programów przygotowanych w trakcie zajęć – maksymalnie 50 pkt, • kolokwium obejmującego zagadnienia teoretyczne i praktyczne – maksymalnie 40 pkt, • projektu grupowego – maksymalnie 10 pkt. Łącznie student może uzyskać 100 punktów. Obowiązuje następująca skala ocen: • 0–50 pkt: niedostateczny (2,0) • 51–60 pkt: dostateczny (3,0) • 61–70 pkt: dostateczny plus (3,5) • 71–80 pkt: dobry (4,0) • 81–90 pkt: dobry plus (4,5) • 91 pkt i więcej: bardzo dobry (5,0) Ocenę bardzo dobrą (5,0) uzyskuje student, który zdobył odpowiednią liczbę punktów oraz poprawnie zaimplementował wszystkie podane algorytmy podczas zajęć, na których są one prezentowane. Ocenę dobry plus (4,5) uzyskuje student, który zdobył odpowiednią liczbę punktów oraz poprawnie zaimplementował co najmniej dwa algorytmy podczas zajęć, na których są one prezentowane. Pozostałe oceny wymagają jedynie uzyskania odpowiedniej liczby punktów w ramach programów, kolokwium i projektu. Obecność na wykładach jest obowiązkowa i stanowi warunek zaliczenia tej części kursu.
----------------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji (test Turinga, silna i słaba AI, zastosowania sztucznej inteligencji).
2. Przetwarzanie języka naturalnego (rozumienie języka, wstępne przetwarzanie tekstu, tokenizacja, tagowanie części mowy – POS tagging, zastosowania NLP: analiza sentymentu, tłumaczenie maszynowe itp.).
3. Wyszukiwanie i rozwiązywanie problemów, wyszukiwanie w grach (wyszukiwanie ślepe i informowane, heurystyki, algorytm minimax dla gier, przycinanie alfa–beta).
4. Praca z wiedzą (reprezentacja wiedzy, logika, wnioskowanie, systemy ekspertowe).
5. Rozpoznawanie wzorców (identyfikacja struktur w danych, klasyfikacja obrazów i sygnałów, wektoryzacja, podstawy widzenia komputerowego).
6. Uczenie maszynowe (drzewa decyzyjne – reguły podziału, przeuczenie, przycinanie).
7. Uczenie maszynowe (drzewa decyzyjne – entropia, indeks GINI, lasy losowe i uczenie zespołowe).
8. Uczenie maszynowe (regresja).
9. Uczenie maszynowe (klasyfikatory oparte na odległości – k-najbliższych sąsiadów, miary podobieństwa, metryki odległości).
10. Sieci neuronowe (neurony logiczne).
11. Sieci neuronowe (uczenie Hebb'a).
12. Sieci neuronowe (adaptacyjny neuron liniowy – Adaline).
13. Sieci neuronowe (sieć jednokierunkowa – feedforward neural network).

Wykaz literatury podstawowej

Wybrane rozdziały:

1. S. Russel, P. Norvig, *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Prentice Hall, 2003, USA, 1081 ps., ISBN 0-13-080302-2.
2. Elements of AI - <https://www.elementsofai.com/>
3. E. Eaton, *Introduction to Machine Learning* (CIS 419/519) - https://www.seas.upenn.edu/~cis5190/fall2017/lectures/01_introduction.pdf
4. D. Roth, *Applied Machine Learning* (CIS 519/419) - <https://www.seas.upenn.edu/~cis5190/fall2020/assets/lectures/lecture-1/Lecture1-intro.pptx>
5. E. Fox, C. Guestrin: *Machine Learning Specialization*, University of Washington
<https://www.coursera.org/specializations/machine-learning>
6. L. Rutkowski, *Metody i techniki sztucznej inteligencji* (wydanie I), Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
7. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997
8. bM. Flasiński, *Wstęp do sztucznej inteligencji*, PWN, 2011

Wykaz literatury uzupełniającej

1. W. Duch, *Dokąd zmierza inteligencja obliczeniowa?*, w: R. Cierniak (red.), *Ewolucja czy rewolucja: Nowoczesne techniki informatyczne*, Katedra Inżynierii Komputerowej Politechniki Częstochowskiej, 2003
(<https://fizyka.umk.pl/publications/kmk/03-CI-przyszlosc.pdf>)
2. W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz (red.), *Tom 6. Sieci neuronowe*, w: M. Nałęcz (red.) *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna*, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2000
3. P. Cichosz, *Systemy uczące się*, WNT, 2007
4. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, *Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów*, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, 1997
(<http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/index.php>)
5. Bing, L. (2015). *Sentiment Analysis: mining sentiments, opinions, and emotions*. Cambridge University Press, 2011
6. Kapusta, J., Držik, D., Šteflovíč, K., Szabó Nagy, K. (2024). Text Data Augmentation Techniques for Word Embeddings in Fake News Classification. *IEEE ACCESS*. 12, 31538-31550
7. Szabó Nagy, K., Kapusta, J., Munk, M. (2023). Feature extraction from unstructured texts as a

combination of the morphological and the syntactic analysis and its usage in fake news classification tasks. *NEURAL COMPUTING AND APPLICATIONS*. 35 (9), 22055-22067

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia stacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia/kolokwium	10
Ogółem bilans czasu pracy		90
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia niestacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	20
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia/kolokwium	15
Ogółem bilans czasu pracy		90
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4